

# Algorytmy i Struktury Danych II - Projekt 2025

Pracując nad poniższym projektem, należy: odfiltrować informacje istotne od nieistotnych; sformalizować problem i podać jego specyfikację; do rozwiązania wykorzystać odpowiednie struktury danych oraz algorytmy; opisać teoretycznie rozwiązanie; przeanalizować jego optymalność oraz złożoność czasową/pamięciową; zaimplementować rozwiązanie w dowolnym języku programowania; przeprowadzić testy na różnych przykładach.

## Problem

Burmistrz Shire Samwise, chcąc zapewnić dostatek mieszkańcom swojego pięknego kraju, marzy o dobrze zaopatrzonych karczmach. W tym celu zarządził spis pól, na których uprawiany jest jęczmień, zna więc ich położenie i wie, ile średnio jęczmienia wyrasta na jednym poletku. Zna też rozmieszczenie browarów, z których każdy może przetworzyć określoną liczbę jęczmienia.

Jako że lud Shire jest pracowity i uczciwy, w każdym z browarów z tony jęczmienia uzyskuje się jednakową ilość piwa. Samwise osobiście odwiedził i zna położenie wszystkich karczm w swoim kraju. Burmistrz w swych pamiątkach posiada również mapę przygotowaną przez Bilba, gdzie oprócz zaznaczonych ulubionych ścieżek spacerowych, autor zaznaczył również ilość zboża oraz piwa, którą można przewieźć pomiędzy poszczególnymi skrzyżowaniami.

Okazało się, że pośród wielu łupów, które Bilbo przywiózł z wyprawy z krasnoludami, znalazło się urządzenie nazywane przez dużych ludzi komputerem. Samwise chce użyć go do znalezienia maksymalnej ilości trunku, jaką można dostarczyć do karczm w jego kraju (najpierw należy je wyprodukować w browarach, a do tego potrzebny jest jęczmień, który wyhodują hobbitów na swoich polach). Pomóżcie Samwisowi przygotować odpowiednią strategię. Zaproponujcie jak informacje o polach, browarach, karczmach i drogach reprezentować w komputerze. Opracujcie sposób znalezienia maksymalnej ilości piwa, którą można dostarczyć do karczm w Shire.

Niestety, po okresie panowania Sharkeya wiele dróg w Shire zostało zniszczonych, przez co wozy wiozące zboże i inne produkty często ulegają awarii i nie zawsze udaje się zrealizować zadania wcześniej zaplanowane. Samwise zlecił jednak Peregrinowi oraz Meriadokowi oszacowanie kosztu naprawy każdej z dróg w ich krainie. W planie transportu zboża i piwa chciałby uwzględnić te drogi, których naprawa będzie możliwie najtańsza. Pamięta jednak, że dla hobbitów najważniejszymi sprawami są dobre jedzenie i trunek, nie chce więc zmniejszać ilości piwa dostarczanego do karczm. Zmodyfikujcie swoje rozwiązanie tak, żeby przy zachowaniu ilości przewożonego towaru koszt naprawy dróg, po których poruszają się transporty, był możliwie najmniejszy.

Okazało się jednak, że w różnych ćwiartkach Shire ilości jęczmienia wyrastające na jednym polu różnią się od siebie. W tym celu Samwise kazał zebrać współrzędne punktów granicznych każdej ćwiartki (każda z ćwiartek okazała się być wielokątem wypukłym, rozłącznym z pozostałymi ćwiartkami). Wie też, ile jęczmienia wyrasta na polu w poszczególnych ćwiartkach. Zmodyfikujcie swoje rozwiązanie uwzględniając te nowe informacje zebrane przez burmistrza Sama.

Burmistrz chce również wykorzystać skromne zasoby pamięci komputera, żeby zapisać sobie Wasze rozwiązania na przyszłość. Marzy o tym, żeby szybko wyszukiwać w tych rozwiązaniach słów: „piwo”, „jęczmień”, „browar” oraz innych, które przyjdą mu kiedyś do głowy. Chciałby przetestować kilka sposobów wyszukiwania słów. Zaproponujcie odpowiednie rozwiązania.

### **Co powinny przygotować zespoły studenckie**

W ramach projektu należy przygotować rozwiązanie problemu przedstawionego poniżej. Rozwiązanie powinno składać się z:

- dokumentacji,
- plików programów,
- opisu poprawności rozwiązania,
- raportów przeprowadzonych testów.

Wyniki pracy powinny być zapisywane z wykorzystaniem systemu Git (prowadzący powinien mieć dostęp do repozytorium). Projekt będzie oceniany zgodnie z informacjami przedstawionymi na USOS. Każda osoba będzie musiała wypełnić dwie ankiety: opisującą jej wkład w rozwiązanie problemu oraz oceniającą kompletność rozwiązania problemów przez zespół, do którego należy.